

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-112723

(42) 公開日 平成5年(1993)5月7日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 87/00	L S D	7167-4 J		
C 0 8 K 3/04	K A B	7167-4 J		
3/26	K A F	7167-4 J		
F 1 6 C 33/20	A	6814-3 J		
H 0 1 B 1/22	Z	7241-5 G		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-304035

(22) 出願日 平成3年(1991)10月22日

(71) 出願人 000107619

スターライト工業株式会社

大阪府大阪市鶴見区徳庵1丁目1番71号

(72) 発明者 西郷 隆暁

大阪市鶴見区徳庵1丁目1番71号 スター
ライト工業株式会社内

(72) 発明者 猪川 寛

大阪市鶴見区徳庵1丁目1番71号 スター
ライト工業株式会社内

(72) 発明者 堀内 徹

大阪市鶴見区徳庵1丁目1番71号 スター
ライト工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小川 一臣

(54) 【発明の名称】 導電性摺動部材組成物

(57) 【要約】

【目的】 従来の軟質合金軸用軸受の問題点を解決し、高負荷条件、高温条件においても良好な軸受性能、耐久性を保持する無給油滑り軸受であると共に、軸受組成を導電性とすることによって、別途のアース回路等を要せずして静電気の蓄積、放電による電子回路の誤動作等を防止する新規な摺動部材を提供する。

【構成】 マトリックスとして合成樹脂40～70vol %、補強繊維として芳香族ポリアミド繊維3～30vol %、固体潤滑剤として4フッ化エチレン樹脂5～30vol %、炭酸塩又は炭酸塩とリン酸塩0.1～30vol %、及び導電性付与剤としてカーボンブラック3～10vol %により構成される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリックスとして合成樹脂40～70 vol %, 補強繊維として芳香族ポリアミド繊維3～30 vol %, 固体潤滑剤として4フッ化エチレン樹脂（以下PTFEという）5～30 vol %, 炭酸塩0.1～30 vol %, 及び導電性付与剤としてカーボンブラック3～10 vol %とすることにより構成される導電性摺動部材組成物。

【請求項2】 固体潤滑剤としてPTFE5～30 vol %, 炭酸塩とリン酸塩の混合物を0.1～30 vol %とし、かつ炭酸塩に対するリン酸塩の比率を0.1～1.0とした請求項1記載の組成物。

【請求項3】 マトリックス用合成樹脂としてポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテル芳香族ケトン、芳香族ポリエステル、ポリエーテルイミド、ポリサルホン、ポリアミドイミド、芳香族ポリアミド、ポリエーテルニトリル、ポリエチレンナフタレート、熱可塑性ポリイミドなどの耐熱性の高い熱可塑性樹脂を使用した請求項1記載の組成物。

【請求項4】 マトリックス用合成樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリエステル、ポリイミド、ジアリルフタレート樹脂、アラルキルエーテル樹脂などの熱硬化性樹脂を使用した請求項1記載の組成物。

【請求項5】 炭酸塩及びリン酸塩がアルカリ金属又はアルカリ土類金属の炭酸塩及びリン酸塩である請求項1記載の組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、各種産業機器、事務機器等に使用される例えば無給油軸受のような摺動部材の組成物に係り、軽量化、耐蝕性の理由によりSUS並びにアルミニウム合金等の比較的軟質の金属が相手軸として使用される場合においても、高温で良好な自己潤滑性、耐磨耗性、相手軸に対する非損傷性を示す耐熱性摺動部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、無給油滑り軸受としては、種々の耐熱性、耐磨耗性合成樹脂をマトリックスとし、各種の潤滑剤、補強材を配合した摺動部材が用いられている。例えば、本願発明の発明者による出願に係る特願昭62-128779号（特開昭291944号）、特願平2-37796号等が提案されている。

【0003】 然し、これらの組成物は、摺動材料としては優れた性能を有するものの、電気的には絶縁体である。従って、特に相手軸が電気的に絶縁されていると、運転時に摩擦その他によって発生した静電気が蓄積し、この静電気が放電すると電子回路にノイズが発生して装置の誤動作を生じることがある。そのため、軸端に金属ブラシ等を接触させる等の方法でアースすることによ

り、帯電を防止する必要があった。然しこのような方法では、機器組立てのコスト低減が困難な為、軸受それ自体に導電性を付与して、軸受を通じてアースする方法が開発されてきた。

【0004】 導電性の固体潤滑剤としては、一般にグラファイトが知られているが、これを合成樹脂に添加して導電性を発揮させるためには高濃度の添加が必要となり、その場合組成物の機械的強度や成形性が大きく低下するだけでなく、他の充填剤の添加量が大きな制約を受ける欠点がある。他の導電性充填剤、例えばカーボン繊維、金属繊維、金属粉末、ニッケルやアルミニウムを被覆した固体粒子を添加して、導電性を得ても、相手軸を損傷しやすく、その結果摩擦係数並びに摩擦率の上昇があり、満足した摺動特性が得られていないという欠点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述したように、従来の滑り軸受用摺動部材組成物は絶縁体であるために、運転時に発生した静電気が蓄積すると、その放電により電子回路の誤動作を招く恐れがあり、これを防止する為には別途アース回路を設置する必要があった。また、従来の導電性摺動部材組成物は、相手軸がSUSやアルミニウム合金のような比較的軟質金属の場合、軸を損傷させて摺動性能が著しく悪化するという欠点があり、軟質金属用軸受としては、不適であった。

【0006】 本発明は、上記のような軟質金属用軸受の問題点を解決し、高温条件下の使用においても良好な軸受性能、耐久性を有し、かつ導電性を有する無給油滑り軸受用摺動部材組成物を提供することを目的とし、これを完成させたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明は、上記のような軟質金属軸に対する摺動部材の従来の問題点を解決するために、相手軸表面に強固な潤滑用皮膜を形成させて相手軸を損傷することなく、良好な潤滑効果を得ると共に、材料自身に導電性を付与させることを企図したものである。

【0008】 即ち、マトリックスとして耐熱性を有する合成樹脂、アブレーション性を有しない補強繊維、固体潤滑剤並びに導電性付与剤の組合せについて研究した結果、固体潤滑剤としてPTFEと、アルカリ金属或いはアルカリ土類金属の炭酸塩単独、或いはアルカリ金属或いはアルカリ土類金属の炭酸塩及びリン酸塩の所定の比率の混合物を組合せ、導電性付与剤としてカーボンブラックを使用すると、相手が軟質合金軸であっても軸を損傷することなく優れた摺動特性並びに導電性を有し、更に補強繊維として芳香族ポリアミド繊維を組み合わせることにより耐磨耗性も大幅に向上することを見出したものである。

【0009】 静電気除去に必要とされる電気抵抗性（1

3

0.6 Ω以下)を得るにはカーボンブラックの添加量は少なくとも3 vol %以上必要であるが、多過ぎると流動性並びに成形品物性に対して悪影響を及ぼすようになる。

【0010】固体潤滑剤であるPTFE存在下で、炭酸塩単独、或いは炭酸塩並びにリン酸塩を所定の比率で組合わせた混合物を加えることにより、相手軸に形成される潤滑皮膜が更に強固なものとなり、軸の損傷を防止出来る。また、芳香族ポリアミド繊維を配合しないと、相手軸の損傷はないが、軸受の摩耗率が著しく高くなる。

【0011】マトリックス用合成樹脂としてポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテル芳香族ケトン、芳香族ポリエステル、ポリエーテルイミド、ポリサルホン、ポリアミドイミド、芳香族ポリアミド、ポリエーテルニトリル、ポリエチレンナフタレート、熱可塑性ポリイミドなどの耐熱性の高い熱可塑性樹脂を使用することが有効である。

【0012】更にマトリックス用合成樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリエステル、ポリイミド、ジアリルフタレート樹脂、アラルキルエーテル樹脂などの熱硬化性樹脂を使用することも出来る。

【0013】本発明に使用する炭酸塩及びリン酸塩は、アルカリ金属又はアルカリ土類金属からなるものが好ましく、例えば炭酸カルシウム、炭酸リチウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどの炭酸塩、及びリン酸カルシウム、リン酸リチウム、リン酸マグネシウム、リン酸バリウム、リン酸ナトリウム、リン酸カリウムなどのリン酸塩が挙げられる。

【0014】炭酸塩単独では添加量を0.1~3.0 vol %とすると優れた特性が得られ、また、炭酸塩に対する*

試験条件 速度
面圧
温度
潤滑
相手軸(ヒータ内蔵)
表面粗さ

【0018】表2の試験の結果、組成物中、PTFE及び炭酸塩単独或いは炭酸塩とリン酸塩を所定の比率で組合わせた混合物を適正量配合した実施例1~3と、PTFE量の著しく少ない比較例1、或いは炭酸塩を配合していない比較例2とでは、カーボンブラック添加に基づく導電性はほぼ同様であるが500h当り摩耗高さ及び軸の損傷の程度に格段の相違があり、比較例は導電性軸受としては不適格であることが認められた。

4

*リン酸塩の比率を0.1~1.0とした混合物を0.1~3.0 vol %としても優れた特性が得られる。何れの場合も添加量が0.1 vol %未満では十分な潤滑皮膜を形成する効果が得られず、摩擦係数並びに摩耗率が上昇したり、或いは軟質合金軸の損傷を生じたりする。両者の合計が3.0 vol %以上では組成物の強度が著しく低下する等の欠点を生じる。また、カーボンブラックの添加量は3~1.0 vol %が適切であることを見出した。

【0015】

10 【作用】本発明の導電性摺動部材組成物は、耐熱性の高い合成樹脂をマトリックスとして使用し、更にアブレーション性の少ない補強繊維並びに固体潤滑剤としてPTFE及び炭酸塩単独或いは炭酸塩とリン酸塩を所定の比率で組合わせた混合物を適正量配合し、導電性付与剤としてカーボンブラックを配合することによって、通常の鉄鋼製軸のみならず、アルミニウム合金等の軟質金属軸においても高温領域で相手軸を損傷させることなく、低摩擦性、低摩耗率を示すと共に、静電気の帯電防止の優れた作用を有するものである。

20 【0016】

【実施例】以下に本発明に係る導電性摺動部材組成物について、実施例に基づいてその有効性を説明する。表1に示す配合物をミキサーで混合し、混練押出機でベレット化した後、射出成形により軸受試験片(φ23×φ20×L15)を得た。

【0017】表1の試験片をジャーナル型軸受試験機を用いて、下記の条件で試験を行った。結果を表2に示す。

6 m/min
5 kgf/cm²
200℃
無潤滑
アルミ合金 A5056-H34
Rmax = 5 μm

【0019】

【発明の効果】前述のように、本発明に係る摺動部材組成物は、200℃、無潤滑という苛酷な条件下においても、アルミニウム合金のような軟質軸を損傷することなく、かつ低摩擦係数、低摩耗率の優れた軸受性能を示し、静電気の帯電に基づく弊害の防止効果をも有する導電性摺動部材組成物である。

【表-1】

(1)

(vol %)

	グレード	実施例			比較例	
		①	②	③	①	②
PPS	トーブレン, T-4	55			72	
PEEK	VICTREX PEEK		55			
芳香族ポリアミド樹脂	アーレン MCX			55		55
芳香族ポリアミド繊維	アピエール, 2 de×1 mm	12	12	12	12	12
PTFE	ルブロン, L-2	20	20	20	3	20
炭酸塩	炭酸マグネシウム, 試薬一般	5			5	
	炭酸バリウム, 試薬一般		8			
	炭酸ナトリウム 試薬一般			6		
リン酸塩	リン酸バリウム, 試薬一般	3			3	
	リン酸リチウム 試薬一般			2		8

【表-1】

(2)

(vol %)

	グレード	実施例			比較例	
		①	②	③	①	②
カーボンブラック	ケッチェンブラックEC	5	5	5	5	5

注 PPS・・・トーブレン, T-4

トーブレン社製

PEEK・・・VICTREX PEEK

ICI社製

芳香族ポリアミド樹脂・・・アーレン MCX

三井石油化学工業社製

芳香族ポリアミド繊維・・・アビエール, 2 de×1 mm

ユニチカ社製

PTFE・・・ルブロン, L-2

ダイキン工業社製

炭酸塩・・・炭酸マグネシウム, 炭酸バリウム, 炭酸ナトリウム, 各試薬一般

リン酸塩・・・リン酸バリウム, リン酸リチウム, 各試薬一般

炭酸塩, リン酸塩, 共に片山化学工業社製

カーボンブラック・・・ケッチェンブラックEC

日本イーシー社製

【表-2】

	実 施 例			比 較 例	
	①	②	③	①	②
500h当り摩耗高さ (mm)	0.04	0.06	0.07	0.70	0.60
摩 擦 係 数	0.08	0.10	0.11	0.30	0.13
相 手 軸 損 傷	なし	なし	なし	あり	あり
軸受の体積抵抗率 (Ωcm)	10^{2-3}	10^{2-3}	10^{2-3}	10^{2-3}	10^{2-3}

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H01B 1/24

Z 7244-5G

/(C08L 87/00

77:00

27:12)

This Page Blank (uspto)

© EP000C / EPO

- PN - JP5112723 A 19930507
 PD - 1993-05-07
 PR - JP19910304035 19911022
 OPD - 1991-10-22
 TI - CONDUCTIVE COMPOSITION FOR SLIDING MEMBER
 AB - PURPOSE: To provide the title compsn. which is free from the problems with conventional bearings for a soft alloy shaft, gives an oilless bush bearing retaining good bearing performance and durability even under a high load at a high temp., and prevents the accumulation of static electricity, malfunction of an electronic circuit due to electric discharge, etc., without the necessity for a special earthing circuit, etc. CONSTITUTION: The title compsn. is prepd. by compounding 40-70vol.% synthetic resin as a matrix, 3-30vol.% arom. polyamide fiber as a fibrous reinforcement 5-30vol.% tetrafluoroethylene resin as a solid lubricant, 0.1-30vol.% carbonate or a mixture thereof with a phosphate, and 3-10vol.% carbon black as a conductive agent.
- IN - SAIGOU TAKAAKI; INOKAWA HIROSHI; HORIUCHI TORU
 PA - STARLITE IND
 IC - C08K3/04; C08K3/26; C08L87/00; F16C33/20; H01B1/22; H01B1/24
© WPI / DERWENT
- TI - Electroconductive sliding member compsn. - includes resin matrix aromatic polyamide reinforcing fibres PTFE lubricant and carbonic acid salt and carbon@ black as electro-conductors
 PR - JP19910304035 19911022
 PN - JP5112723 A 19930507 DW199323 C08L87/00 005pp
 PA - (STAR-N) STAR LIGHT KOGYO KK
 C - C08L87/00 C08L27/12 C08L77/00
 IC - C08K3/04 ; C08K3/26 ; C08L87/00 ; F16C33/20 ; H01B1/22 ; H01B1/24
 AB - J05112723 The compsn. comprises 4-70 vol.% of a resin as a matrix, 3-30 vol.% of aromatic polyamide fibre as reinforcement, 5-30 vol.% of tetrafluoroethylene resin as solid lubricant, 0.1-30 vol.% of a carbonic acid salt and 3-10 vol.% of carbon black as an electroconductivity generating material.
- In the compsn. pref. 5-30 vol.% of tetrafluoroethylene resin (PTFE) is used as a solid lubricant, 0.1-30 vol.% of the mixt. of an alkali or alkaline earth metal salt of carbonic acid and phosphoric acid is contained and the ratio of phosphoric acid to carbonic acid is 0.1-10. The synthetic resin as a matrix includes heat resistant thermoplastic resin such as polyphenylene sulphide, polyethersulphone, polyetheraromatic ketone, aromatic polyester, polyetherimide, polysulphone, polyamideimide, aromatic polyamide, polyethernitrile, polyethylene naphthalate and thermoplastic polyimide, or thermosetting resin such as phenolic resin, epoxy resin, thermosetting polyester, polyimide, diallylphthalate resin, aralkylether resin.
 - USE/ADVANTAGE - The compsn. has good bearing property as low friction coefft. and wear resistance and does not damage an opposite member made of soft metals e.g. Al even at high temp. such as 200 deg.C and further prohibiting effect faults caused by electrostaticity.
 - In an example, 55 vol.% of a polyphenylene sulphide resin, 12 vol.% of aromatic polyamide fibres, 20 vol.% of PTFE, 5 vol.% of MgCO₃ and Ba phosphate were blended and pelletised. The test pieces injection moulded from the pellets exhibited friction coefft. of 0.08. An opposite material of Al alloy in a test using conditions such as using a line speed of 6 m/min and load at 5 kgf/cm² and vol. resistivity of 10 power-8 ohm-cm at a temp. of 200 de(Dwg.0/0)
- OPD - 1991-10-22
 AN - 1993-185319 [39]
© PAJ / JPO
- PN - JP5112723 A 19930507

This Page Blank (uspto)

PD - 1993-05-07
AP - JP19910304035 19911022
IN - SAIGOU TAKAAKI; others: 02
PA - SUTAARAITO KOGYO KK
TI - CONDUCTIVE COMPOSITION FOR SLIDING MEMBER
AB - PURPOSE:To provide the title compsn. which is free from the problems with conventional bearings for a soft alloy shaft, gives an oilless bush bearing retaining good bearing performance and durability even under a high load at a high temp., and prevents the accumulation of static electricity, malfunction of an electronic circuit due to electric discharge, etc., without the necessity for a special earthing circuit, etc.
- CONSTITUTION:The title compsn. is prepd. by compounding 40-70vol.% synthetic resin as a matrix, 3-30vol.% arom. polyamide fiber as a fibrous reinforcement 5-30vol.% tetrafluoroethylene resin as a solid lubricant, 0.1-30vol.% carbonate or a mixture thereof with a phosphate, and 3-10vol.% carbon black as a conductive agent.
I - C08L87/00 ;C08K3/04 ;C08K3/26 ;F16C33/20 ;H01B1/22 ;H01B1/24
C - C08L87/00 C08L77/00 C08L27/12

This Page Blank (uspto)